

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 810 088**

②① N° d' nregistrement national :

**00 07297**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : F 16 C 19/14, B 62 D 1/10

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 07.06.00.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.12.01 Bulletin 01/50.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *SKF FRANCE Société anonyme —  
FR.*

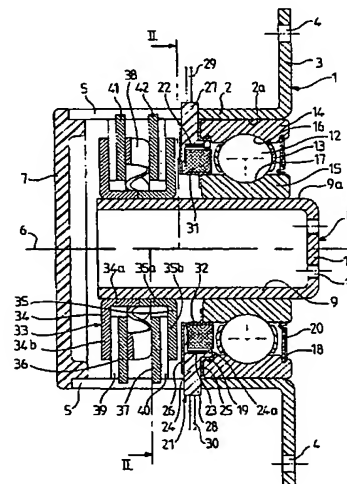
⑦② Inventeur(s) : LANDRIEVE FRANCK.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤④ PALIER A ROULEMENT FREINE.

⑤⑦ Dispositif de palier à roulement freiné, du genre pour volant de commande, comprenant une partie extérieure 1 et une partie intérieure 8, l'une étant tournante et l'autre non tournante au moyen d'au moins une rangée d'éléments roulants 12 disposés entre lesdites parties tournante et non tournante, ledit dispositif comprenant, en outre, un moyen de détection des paramètres de rotation et un moyen de freinage 33 de la partie tournante. Le moyen de freinage comprend un empilage axial de disques maintenus en contact de friction par au moins un élément élastique axialement. Le moyen de freinage comprend au moins un disque angulairement solidaire de la partie non tournante et au moins un disque solidaire de la partie tournante. Le moyen de freinage comprend au moins une rondelle élastique 38 servant à assurer un contact mutuel avec précontrainte axiale des surfaces de friction des disques.



FR 2 810 088 - A1



## **PALIER A ROULEMENT FREINÉ**

La présente invention concerne le domaine des ensembles instrumentés du genre pour volants de manoeuvre utilisés par exemple pour la direction de véhicules automobiles, d'engins de manutention ou d'engins de travaux publics, ou de tous autres types d'engins ou de machines nécessitant un volant de commande.

De façon classique, un volant de commande est relié à un axe, par exemple un axe de colonne de direction, qui, suivant le type de direction utilisé, actionne directement en rotation le mécanisme de direction dans le cas d'une direction mécanique, actionne des distributeurs de pression hydraulique dans le cas d'une direction hydraulique ou, enfin, dans le cas d'une direction électrique, actionne l'anneau codeur d'un dispositif de capteur délivrant un signal au moteur électrique de commande, diverses combinaisons de ces types étant possibles.

Dans le cas d'une direction uniquement électrique, de plus en plus couramment utilisée pour des engins de manutention tels que des chariots élévateurs. Un système de détection de la rotation du volant, intégré ou non aux roulements, délivre par un câble un signal représentatif de la rotation du volant à destination du dispositif d'orientation des roues du véhicule. Le volant étant monté sur son support par un ou plusieurs paliers à roulement et n'étant pas lié à des systèmes mécaniques de transmission de couple, la rotation du volant s'effectue avec un couple résistant extrêmement faible. On y ajoute donc souvent un système de freinage du volant destiné à générer dans celui-ci un couple résistant afin de favoriser la précision et le confort de la conduite du véhicule. Un dispositif de ce type est décrit par exemple dans le document DE-A-

195 10 717.

5 Ce dispositif présente toutefois certains inconvénients parmi lesquels nous noterons tout d'abord l'encombrement axial et le coût relativement élevés en raison de la présence de deux roulements dans le prolongement desquels est disposé un système de frein utilisant un ressort à boudin venant presser une pièce conique de friction dans une cuvette comportant également une surface de friction conique. Le couple de friction développé par un tel dispositif est relativement réduit et l'usure importante du fait des faibles surfaces de friction. En outre, le système de freinage modifie le jeu de fonctionnement des roulements.

10 On connaît par le document FR-A-2 782 970 un volant de manœuvre monté sur un roulement instrumenté et auquel est adjoint un système de freinage dont la partie tournante est supportée par la bague intérieure tournante du roulement et vient frotter contre le fond d'un boîtier. Toutefois, dans ce type de dispositif, le roulement n'est pas monté sur un axe et l'encombrement diamétral du roulement et du dispositif est important.

15 L'invention propose de remédier aux inconvénients des dispositifs de l'art antérieur.

20 L'invention propose un dispositif économique et peu encombrant radialement.

25 Le dispositif de palier à roulement freiné, selon un aspect de l'invention, est du genre destiné à un volant de commande. Le dispositif comprend une partie extérieure, une partie intérieure, l'une étant tournante et l'autre non tournante au moyen d'au moins une rangée d'éléments roulants disposés entre lesdites parties tournante et non tournante. Ledit dispositif comprend, en outre, un moyen de détection des paramètres de rotation et un moyen de freinage de la partie tournante. Le moyen de freinage comprend une pluralité de disques maintenus en contact de friction par au moins un élément élastique axialement. On obtient un dispositif compact radialement, de fabrication simple et dont les caractéristiques de freinage sont aisément ajustables. Les disques peuvent former un empilage axial.

30 De préférence, le moyen de freinage comprend au moins un disque angulairement solidaire de la partie non tournante et au moins un

disque angulairement solidaire de la partie tournante.

De préférence, le moyen de freinage comprend au moins une rondelle élastique servant à assurer un contact manuel avec précontrainte axiale des surfaces de friction des disques.

5 Dans un mode de réalisation, au moins un des disques du moyen de freinage est lié angulairement à la partie correspondante qui le supporte au moyen d'un ergot en saillie dans une lumière.

10 Dans un mode de réalisation, le moyen de freinage se présente sous la forme d'une cartouche annulaire dont les deux extrémités axiales comprennent un élément latéral à section en L.

Dans un mode de réalisation, le moyen de freinage est disposé radialement entre les parties extérieure et intérieure et est disposé axialement, au moins en partie, dans le prolongement axial des éléments roulants et au voisinage de ces derniers.

15 Dans un mode de réalisation, le dispositif de palier comprend deux bagues, l'une solidaire de la partie tournante et l'autre solidaire de la partie non tournante, entre lesquelles sont disposés les éléments roulants.

20 Dans un mode de réalisation, le moyen de détection des paramètres de rotation comprend un capteur solidaire de la bague non tournante et un codeur solidaire de la bague tournante.

Dans un mode de réalisation, le capteur comprend une sortie de connexion traversant la partie non tournante.

25 Dans un mode de réalisation, la partie non tournante comprend une portion tubulaire et une portion radiale pourvue de moyens de fixation du dispositif sur un support.

Dans un mode de réalisation, la partie tournante comprend une portion tubulaire et une portion radiale pourvue de moyens de fixation d'un volant sur le dispositif.

30 Ce dispositif de palier freiné s'adapte et se monte facilement en de nombreux emplacements possibles d'un véhicule ou d'une machine, par exemple sur un tableau de bord, par l'intermédiaire du boîtier formant support. Quelques vis suffisent à la fixation du dispositif par l'intermédiaire du boîtier.

35 La présente invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée de

quelques modes de réalisation pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un dispositif de palier;  
et

5           - la figure 2 est une vue en coupe selon II-II de la figure 1 du dispositif de palier.

Comme on peut le voir sur les figures, le dispositif de palier à roulement comprend un élément extérieur 1, de forme annulaire, à demi-section en L, avec une portion tubulaire 2 et une portion radiale 3  
10 s'étendant à une extrémité de la portion tubulaire vers l'extérieur. La portion radiale 3 est pourvue d'une pluralité de trous de fixation 4 aptes à recevoir des vis en vue d'une fixation sur un bâti fixe non représenté. La portion tubulaire 2 est pourvue de deux encoches formant des lumières 5  
15 s'étendant à partir de l'extrémité libre de ladite portion tubulaire 2, situées à l'opposé de la portion radiale 3. Les lumières 5 sont de forme rectangulaire, leur longueur étant alignée sur l'axe référencé 6 sur lequel est centré l'élément extérieur 1. L'élément extérieur 1 peut être réalisé en tôle emboutie ou pliée. Un capot 7, par exemple réalisé en matériau  
20 synthétique, présentant une forme de disque, vient fermer l'extrémité libre de la portion tubulaire 2 sur laquelle débouchent les lumières 5, en venant s'emmancher dans son alésage.

Le dispositif de palier à roulement comprend également un élément intérieur 8, également centré sur l'axe 6, de forme annulaire à section en U, présentant une portion tubulaire 9 dont une extrémité est  
25 obturée par une portion radiale 10. Une pluralité de trous 11 sont prévus à travers la portion tubulaire 10 pour recevoir des vis non représentées, par exemple destinées à la fixation d'un volant de manoeuvre également non représenté. L'élément intérieur 8 peut également être réalisé en tôle emboutie. Entre les éléments extérieur 1 et intérieur 8, est disposée une  
30 rangée d'éléments roulants 12 maintenus par une cage 13.

Dans la variante illustrée par les figures, les éléments roulants 12 sont disposés entre des bagues extérieure 14 et intérieure 15. Toutefois, on pourrait prévoir que les éléments roulants soient directement en contact avec les éléments extérieur 3 et intérieur 8 par l'intermédiaire de  
35 chemins de roulement aménagés sur lesdits éléments extérieur et

deux disques métalliques 36 et 37, disposés axialement entre les portions radiales 34b et 35b de la partie tournante 33a. Entre les disques 36 et 37, est disposée une rondelle 38 axialement élastique. Un disque ou revêtement de friction 39 est interposé axialement entre le disque 36 et la  
5 portion radiale en forme de disque 34b. Ce disque ou revêtement de friction est réalisé en un matériau à coefficient de frottement élevé avec les disques fixes 41 et la portion radiale 34b. S'il s'agit d'un revêtement, il est adhérisé de préférence au disque 41 et vient frotter sur la portion radiale 34b. Il en est de même pour le revêtement de friction 40, le disque  
10 37 et la portion radiale 35b.

Les disques 36 et 37 comprennent chacun deux ergots 41, 42 en saillie radialement vers l'extérieur, diamétralement opposés et disposés chacun dans une lumière 5 de la portion tubulaire 2 de l'élément extérieur  
1.

15 En fonctionnement, les disques 36 et 37 sont angulairement solidaires avec l'élément extérieur 1 en raison de la présence des ergots 41, 42 qui empêche ainsi tout déplacement angulaire par rapport aux lumières 5. Les disques 36, 37 sont donc fixes alors que les éléments latéraux 34, 35 sont tournants. Le contact de friction entre les disques  
20 fixes et éléments tournants par l'intermédiaire des disques ou revêtements de friction 39, 40 crée donc un couple résistant.

La rondelle élastique 38 maintient en permanence un effort axial tendant à écarter les disques 41 et 42 et assurant ainsi la friction des disques ou revêtements de friction 39 et 40 sur les surfaces  
25 correspondantes des portions radiales 34b et 35b de la partie tournante 33a de l'organe de freinage 33.

Le moyen de freinage se présente ainsi sous la forme d'une cartouche compacte disposée radialement entre l'élément extérieur fixe 1 et l'élément intérieur tournant 8, dans le prolongement axial et à proximité  
30 immédiate du roulement instrumenté.

La structure d'un tel moyen de freinage comporte de nombreux avantages. Il est tout d'abord très compact. En outre, sa conception modulaire rend aisée la modification de couple de frottement en jouant  
35 simplement sur le nombre de disques, le nombre ou le type de rondelles élastiques de précontrainte, ceci pouvant se faire sans variation

importante de l'encombrement axial de la cartouche vu la faible épaisseur des composants.

Le moyen de freinage peut générer, sous un faible encombrement, un couple de friction important du fait de la multiplicité et de l'importance des surfaces en contact de friction.

La structure de la cartouche de freinage permet de prérégler facilement la précontrainte par construction ou par montage, et donc de calibrer le couple de freinage.

Il suffit de déterminer la valeur de l'entrefer nécessaire entre les deux portions radiales 34b et 35b en fonction de la précontrainte désirée.

Cette valeur d'entrefer est ensuite obtenue facilement lors du montage des deux éléments 34 et 35 sur l'élément intérieur 8. Il suffit de régler la course d'emmanchement de ces deux éléments ou bien encore de prédéfinir la longueur des parties tubulaires 34a et 35a pour que l'entrefer désiré soit obtenu lorsque les extrémités libres des deux portions tubulaires viennent en contact l'une avec l'autre.

Ce couple de freinage restera particulièrement stable dans le temps en fonctionnement du fait du peu d'usure dû aux surfaces de friction importantes. Le fait que les efforts axiaux exercés sur le volant fixé sur l'élément intérieur 8 ne modifient en rien le couple de freinage, constitue un autre avantage de l'invention.

Enfin, un tel dispositif de cartouche de freinage est absolument sans influence sur les roulements et n'est pas susceptible d'engendrer de modification de jeu ou de précontrainte dans ces derniers.

Les différentes fonctions, notamment celles de roulement assurées par les éléments roulants 12, de détection de paramètres de rotation assurée par le bloc capteur 21 et de freinage assuré par l'organe de freinage 33, sont réalisées par des moyens disposés dans un espace annulaire limité radialement entre la portion tubulaire 2 de l'élément extérieur 1 et la portion tubulaire 9 de l'élément intérieur 8 et axialement entre la portion radiale 34a de l'élément 34 de l'organe de freinage 33 et la surface frontale des bagues 14 et 15 opposée au bloc capteur 21.

Le montage des différents éléments peut s'effectuer en emmanchant le roulement et l'organe de freinage 33 sur l'élément intérieur 8, puis en amenant l'élément extérieur 1 de la droite vers la gauche sur la

figure 1, ce qui provoque l'emmanchement de la bague extérieure 14 dans l'alésage 2a, le passage des terminaux filaires 27 et 28 dans les lumières 5 et le passage des ergots 41 à 42 également dans les mêmes lumières 5. On vient ensuite fixer le capot 7 sur l'élément extérieur 1.

5 On remarquera que les lumières 5, qui peuvent être en variante au nombre différent de deux, assurent à la fois le passage des câbles 28 et 29 et la solidarisation angulaire de la partie non tournante 33b de l'organe de freinage 33 et de l'élément extérieur 1. Les différents éléments sont tous de forme simple. Le roulement peut être de type standard et donc très bon marché. L'organe de freinage peut être fabriqué à partir de pièces en  
10 tôle également bon marché.

A la place des terminaux filaires 27 et 28, on pourrait prévoir un connecteur issu directement du bloc capteur 21. La rondelle élastique 38 maintient en permanence un effort axial tendant à écarter les disques 41 et  
15 42 et augmentant la friction des disques ou revêtements de friction 39 et 40 sur les surfaces correspondantes de la partie tournante 33a de l'organe de freinage 33.

Bien entendu, on pourrait prévoir d'inverser la disposition de l'organe de freinage, avec des disques et des revêtements de friction solidaires des éléments 34 et 35, ou encore en inversant la partie tournante  
20 et la partie non tournante. On pourrait encore prévoir un élément extérieur 1 tournant et un élément intérieur 8 non tournant. Si le diamètre de l'élément intérieur est faible, il peut être réalisé à partir d'une pièce pleine, du genre tige cylindrique, en matériau métallique ou synthétique.  
25 Dans ce dernier cas, ledit élément intérieur pourra être réalisé de façon monobloc avec d'autres pièces.

Ce palier à roulement freiné est particulièrement simple et économique à réaliser. Il est parfaitement modulaire et on peut, dans le même encombrement, en changeant simplement la rondelle élastique 38,  
30 obtenir un couple de freinage plus ou moins élevé. Il est également possible de modifier le matériau des disques ou des revêtements de friction pour modifier le couple de friction résultant.

On peut également jouer facilement sur le nombre de disques ou de rondelles de précontrainte pour modifier le couple de freinage sans  
35 pour cela modifier considérablement l'encombrement axial du dispositif.



Le couple résistant généré par le dispositif de freinage peut être élevé sous un encombrement réduit. Ce couple est parfaitement calibré par construction et est particulièrement stable dans le temps, car la faible usure de l'organe des éléments influe très peu sur le couple résistant.

5 L'ensemble du palier à roulement freiné se présente sous la forme d'une cartouche peu susceptible de perdre des pièces et protégeant convenablement les éléments les plus fragiles.

Dans les exemples illustrés, le bloc capteur 21 est situé entre les éléments roulants 12 et l'organe de freinage 33. Il est bien sûr envisageable, sans sortir du cadre de l'invention, de concevoir un  
10 dispositif dans lequel le bloc capteur est disposé d'un côté de la rangée d'éléments roulants 12 et l'organe de freinage est disposé axialement de l'autre côté de ladite rangée. Dans ce cas, l'organe de freinage 33 n'est plus axialement adjacent au bloc capteur comme sur la figure 1, mais est  
15 axialement adjacent aux éléments roulants 12.

On pourrait bien entendu prévoir une cartouche dans laquelle le dispositif de détection des paramètres de rotation n'est pas monté sur les bagues de roulement mais à côté de celles-ci, par exemple en contact direct avec les éléments extérieur 1 et intérieur 8. On pourrait prévoir de  
20 n'utiliser qu'un seul élément de détection et un seul terminal filaire.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de palier à roulement freiné, du genre pour volant de commande, comprenant une partie extérieure (1) et une partie intérieure (8), l'une étant tournante et l'autre non tournante au moyen d'au moins une rangée d'éléments roulants (12) disposés entre lesdites parties  
5 tournante et non tournante, ledit dispositif comprenant, en outre, un moyen de détection des paramètres de rotation et un moyen de freinage (33) de la partie tournante, caractérisé par le fait que le moyen de freinage comprend une pluralité de disques maintenus en contact de friction par au moins un élément élastique axialement.
- 10 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de freinage comprend au moins un disque angulairement solidaire de la partie non tournante et au moins un disque angulairement solidaire de la partie tournante.
- 15 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen de freinage comprend au moins une rondelle élastique (38) servant à assurer un contact mutuel avec précontrainte axiale des surfaces de friction des disques.
- 20 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un des disques du moyen de freinage est lié angulairement à la partie correspondante qui le supporte au moyen d'un ergot (41) en saillie dans une lumière (5).
- 25 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen de freinage se présente sous la forme d'une cartouche annulaire dont les deux extrémités axiales comprennent un élément latéral à section en L présentant une portion radiale et une portion axiale.
- 30 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen de freinage est disposé radialement entre les parties extérieure (1) et intérieure (8) et est disposé axialement, au moins en partie, dans le prolongement axial des éléments roulants et au voisinage de ces derniers.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend deux bagues (14, 15),

l'une solidaire de la partie tournante et l'autre solidaire de la partie non tournante, entre lesquelles sont disposés les éléments roulants.

5           8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le moyen de détection des paramètres de rotation comprend un capteur (21) solidaire de la bague non tournante et un codeur (31) solidaire de la bague tournante.

          9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le capteur comprend une sortie de connexion (27) traversant la partie non tournante.

10           10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la partie non tournante comprend une portion tubulaire (2) et une portion radiale (3) pourvue de moyens de fixation du dispositif sur un support.

15           11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la partie tournante comprend une portion tubulaire (9) et une portion radiale (10) pourvue de moyens de fixation d'un volant sur le dispositif.

1/2

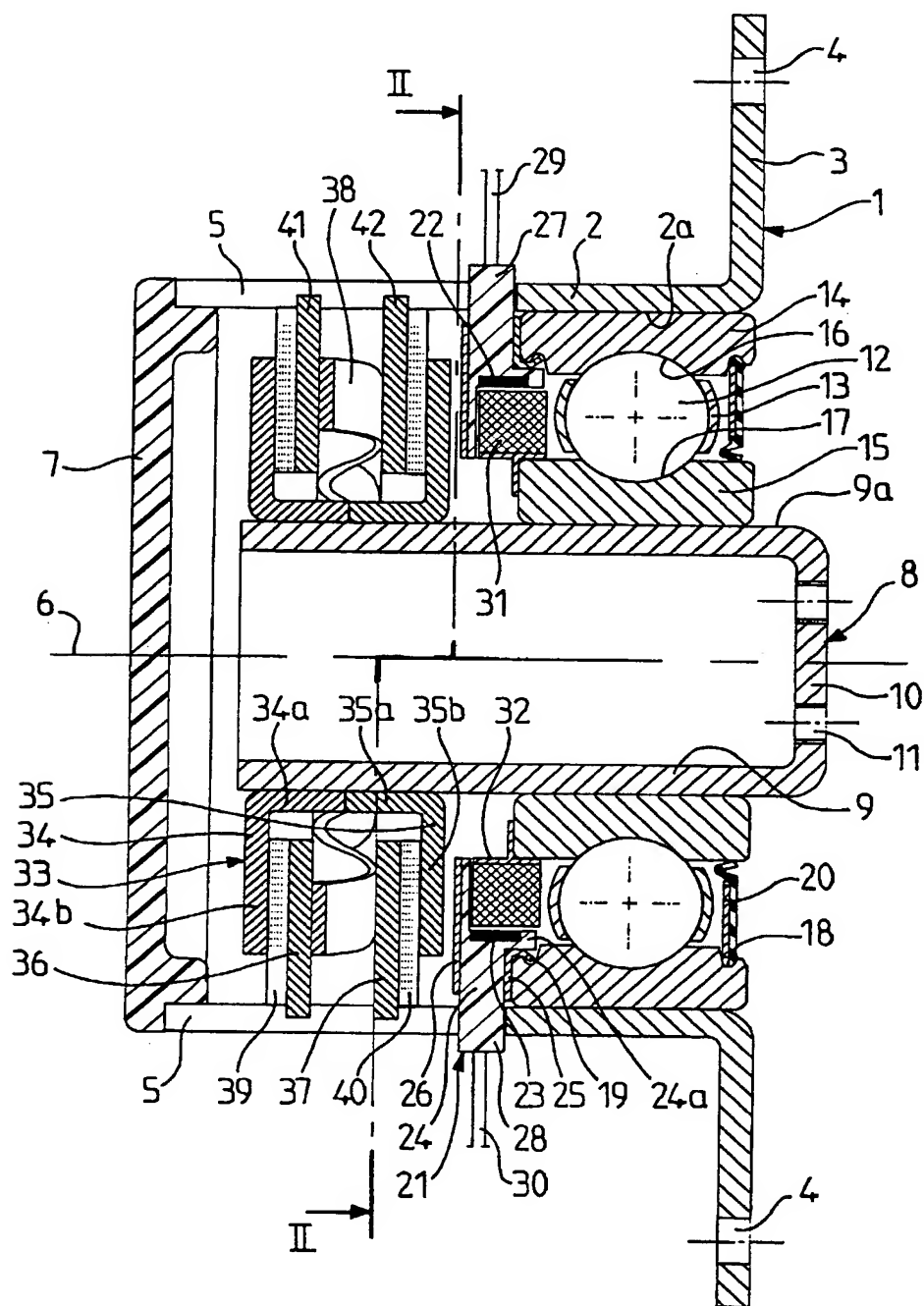
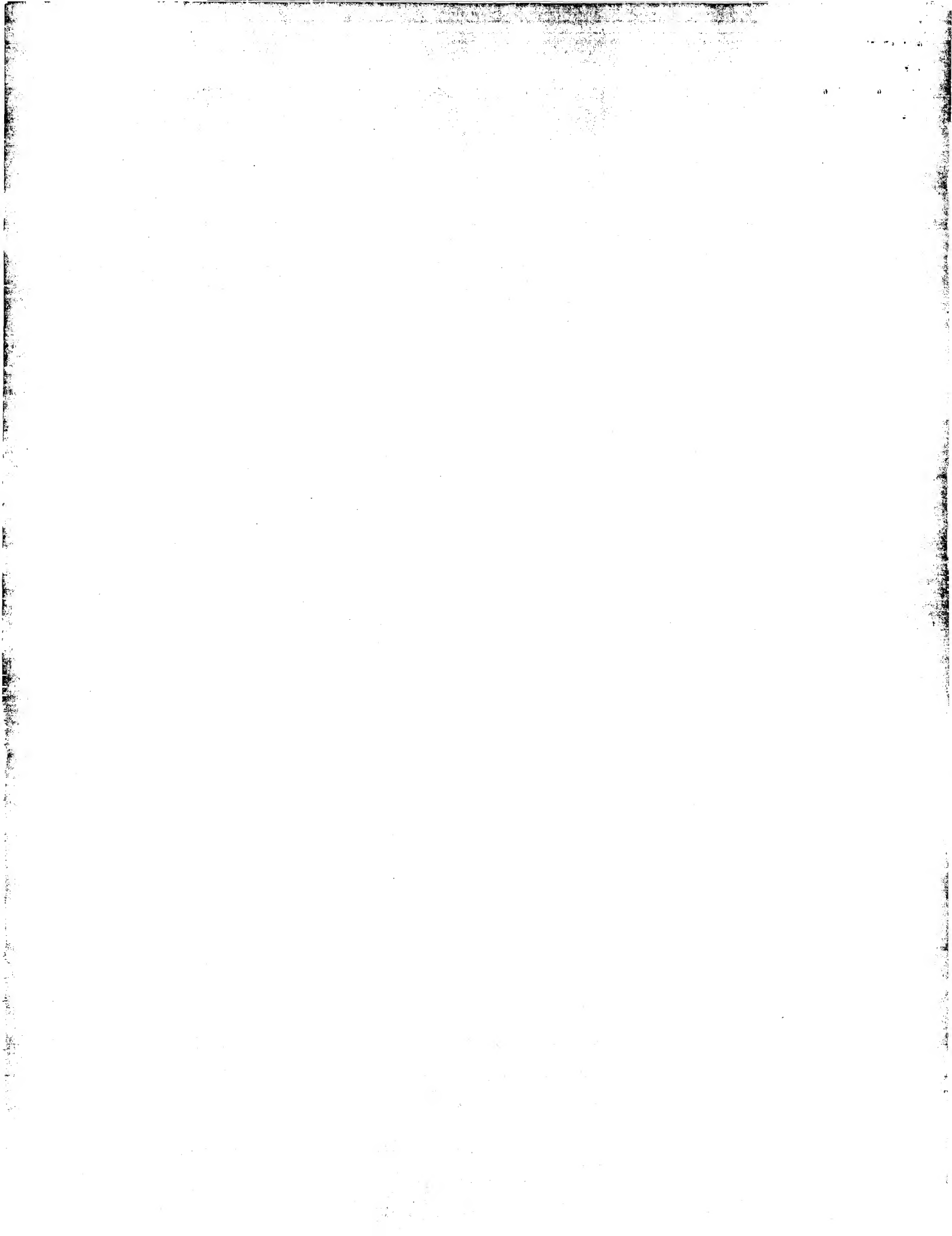


FIG.1







# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des données revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2810088

N° d'enregistrement  
nationalFA 588601  
FR 0007297

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	EP 0 983 924 A (SKF FRANCE) 8 mars 2000 (2000-03-08) * colonne 4, ligne 26 - colonne 5, ligne 13 * * colonne 5, ligne 42 - ligne 58; figures 1-3 *	1,2,4, 6-11	F16C19/14 B62D1/10
D	& FR 2 782 970 A 10 mars 2000 (2000-03-10)		
Y	GB 183 660 A (GIBBS) * page 2, ligne 54 - ligne 73; figures 1-3 *	1,2,4, 6-11	
A	FR 648 646 A (NICOLLE) 12 décembre 1928 (1928-12-12) * page 2, ligne 5 - ligne 13 * * page 2, ligne 24 - ligne 34; figure 1 *	1-3	
A,D	DE 37 25 972 A (SCHAEFFLER WAEZLAGER KG) 16 février 1989 (1989-02-16) * colonne 2, ligne 51 - ligne 66; figure 2 *	1-3	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			F16C B62D F16F F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 février 2001		Baron, C	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

